

# Szakdolgozat

**Urbanovics Nándor**

**Debrecen  
2007.**

DEBRECENI EGYETEM  
INFORMATIKA KAR

# Számítógéppel támogatott zeneszerkesztés

Készítette:

**Urbanovics Nándor**  
informatika – matematika tanár

Témavezető:

**Nyakóné Juhász Katalin**  
tudományos főmunkatárs

**Debrecen**  
**2007.**

# Tartalomjegyzék

<b>TARTALOMJEGYZÉK .....</b>	<b>3</b>
<b>A ZENESZERKESZTÉS HARDVER FELTÉTELEI:.....</b>	<b>7</b>
A HANGKÁRTYÁK .....	7
Rövid fejlődéstörténet .....	8
Hangkártyák funkciói:.....	9
Hangkártyák csoportosítása csatlófelületük alapján: .....	9
A hangkártyák legfontosabb csatlakozói:.....	10
A hangkártyák legfontosabb csatlakozói:.....	10
További csatlakozók:.....	10
HANGSZÓRÓK, HANGRENDSZEREK.....	10
BILLENTYŰS DIGITÁLIS HANGSZEREK.....	11
Virtuális analóg szintetizátorok .....	11
MIDI billentyűzet.....	12
Digitális zongorák .....	12
Kísérőautomatikus hangszerek.....	12
Zenei Munkaállomások.....	12
<b>ZENEI SZABVÁNYOK .....</b>	<b>13</b>
A MIDI .....	13
A midi szabvány történeti áttekintése: .....	13
A MIDI-kapcsolat .....	17
Midi összeköttetések módjai: .....	17
Szekvenciális összeköttetés: .....	17
Csillag topológiájú MIDI hálózat: .....	18
Gyűrű topológiájú MIDI összeköttetés: .....	18
MIDI-kódok: .....	19
Csatornaüzenetek .....	19
Üzem mód jellegű:.....	19
Állapot jellegű:.....	19
Egyszerű rendszerüzenetek .....	20
Valós idejű rendszerüzenetek .....	20
Exkluzív rendszerüzenetek .....	20
További lehetőségek: .....	21
MIDI-műsorvezérlés .....	21
MIDI-mintaletöltés .....	21
MIDI-gépvezérlés .....	21
MIDI-fájlközvetítés.....	21
MIDI szabványok.....	21
DX PLUGINS.....	22
A VST TECHNOLÓGIA .....	22
Host programok.....	22
VST effektek.....	22
VST instruments .....	23
A REWIRE TECHNOLÓGIA .....	24
ASIO TECHNOLÓGIA .....	24
GSIF TECHNOLÓGIA .....	24

<b>TOVÁBBI FONTOS FOGALMAK .....</b>	<b>24</b>
MULTITIMBRALITÁS .....	24
POLIFÓNIA .....	25
SAMPLER .....	25
ARPEGGIATOR.....	25
<b>ZENESZERKESZTŐ SZOFTVEREK .....</b>	<b>26</b>
CÉLSZOFTVEREK .....	26
<i>Kottairó szoftverek.....</i>	26
<i>Kísérő automatikán alapuló zeneszerkesztő.....</i>	26
EGY SÁVOS RÖGZÍTŐ, VÁGÓ PROGRAMOK, RECORDEREK .....	26
TÖBBSÁVOS RÖGZÍTŐ, VÁGÓ PROGRAM .....	27
TRACKEREK ALAPÚ ZENESZERKESZTŐK .....	27
<b>A TRACKEREK .....</b>	<b>29</b>
MIK IS TULAJDONKÉPPEN A TRACKEREK? .....	29
FEJLŐDÉSTÖRTÉNET, TRACKER TÖRTÉNELEM.....	30
<i>A kezdetek.....</i>	30
<i>PC-s világ.....</i>	31
1. Az Fasttracker programok fejlődése .....	32
2. Zeneszerkesztés menete.....	33
3. A pattern szerepe és használata .....	34
<i>A Renoise tracker alapjainak bemutatása .....</i>	35
1. Előfeltételek .....	35
2. Tulajdonságok.....	35
3. Támogatott zenei fájlformátumok .....	36
Zeneszám (song, module):.....	36
Hangszerek: .....	37
Minták (készen beilleszthető "hangszerek" - samples): .....	37
4. A program felépítése, részei .....	37
Position editor .....	38
Fájlkezelés, Vizualizáció .....	39
Hangszerválasztó .....	39
A pattern editor .....	40
Amit a pattern editor részben látunk: .....	40
Egy pattern bejegyzés a Renoiseban .....	40
A "Pattern editor" használat közben: .....	41
Effektek használata a pattern editorban: .....	42
Az effekt lehetőségek felsorolása:.....	42
A pattern-context pad: .....	43
Funkciói: .....	43
A hangszerek szerkesztése: .....	44
1. Instrument editor: .....	44
Funkciói: .....	44
Hahasználata: .....	46
2. A Sample editor: .....	47
Funkciói: .....	47
A Property window:.....	49
<b>ÖSSZEFOGLALÁS .....</b>	<b>51</b>
<b>IRODALOM JEGYZÉK:.....</b>	<b>52</b>

## Bevezető

Napjainkban a számítástechnika forradalmát éljük. A hétköznapi élet minden területén megjelentek a számítógépek. A zene fejlődése is hosszú utat tett meg az első dobtól a mai komplex zenei rendszerekig, amelyek nem meglepő módon ma már erősen támaszkodnak az informatikai eszközökre. A stúdiótechnika váltása analógról digitálisra a számítástechnikát szükségszerűen a stúdiókba hozta. A zenék rögzítése, feldolgozása sosem volt még ilyen egyszerű és egyszerre ilyen bonyolult feladat, ugyanis a digitális technikával hihetetlen mértékben kiszélesedtek a hang létrehozásának, illetve „megtűntetésének” lehetőségei.

Munkám célja egy rövid betekintést nyújtani a számítógéppel támogatott zeneszerkesztés világába, és lehetőséget mutatni az otthoni minőségi zeneszerkesztésre ingyenes szoftverek segítségével. Az ok, hogy e téma boncolgatásába fogtam nem véletlen, ugyanis hozzám közelálló téma mind az informatika mind pedig a zene. Sokan állítják is, hogy e két tudományág nem áll messze egymástól ugyanis az informatika, mint háttér tudományág kiszolgálója a zenének is. A témaválasztás informatikai vonatkozása a szakom miatt adott volt. A zene midig is közel állt hozzám, de nem csak hallgatom a zenét, hanem én magam aktívan részt is veszek annak létrehozásában, mivel én is zenésznek mondhatom magam. Billentyűs hangszereken játszom értem ez alatt a zongorát, az orgonát és a szintetizátort. Az első két hangszernek létezik digitális változata is a harmadik pedig egyértelműen a digitális világ „terméke”. Magamnak tudhatok egy professzionális kategóriába tartozó kísézőautomatikás hangszert, melynek pontos típusa: Korg Pa1X – hogy a kísézőautomatika pontosabban mit is jelent azt később tárgyalni fogom.

A matematika és a zene sem áll egymástól távol. A zenei alkotó munka nem egyszerű feladat, főleg ha az ember igényességi szintje e téren is magas. Igazi és sikeres zeneművet csakis logikusan felépítve lehet létrehozni. A matematika is igényel megfelelő szintű logikát. Ha belegondolunk a zeneelmélet szintiszta fizika és matematika. Zene létrehozásához is szükségünk van matematikai érzékre. A jazz zenészek improvizációjuk alatt fejben rengeteg skálát „átpörgetnek”.

Sokan úgy gondolják, hogy az otthoni zeneszerkesztés elképzelhetetlen stúdióba szánt készülékek vásárlása nélkül, pedig manapság rengeteg olyan szoftvertermék

kapható a piacon, amely megfizethető árban, sőt ingyenes is akár és mégis jól használható erre a feladatra. Szakdolgozatom másodlagos célja továbbá egy összefoglalást és csoportosítást készíteni a zeneszerkesztéshez szükséges hardver, illetve szoftver eszközökről, illetve a témához kapcsolódó fogalmak szakszerű magyarázata.

Munkám első felében átvesszem a zeneszerkesztéshez szükséges hardver elemeket és megvizsgálom azok zeneszerkesztésben betöltött szerepét, valamint ajánlásokat teszek otthoni zeneszerkesztő rendszerek költséghatékony építésének lehetőségére. Az ezt követő fejezetben a legfontosabb zenei szabványokat ismertetem, amelyek ismerete elengedhetetlen a gyors és hatékony zeneszerkesztéshez. Kitérek a VST technológiára és utalást teszek alkalmazásának szükségességére. A következő részben további fontos fogalmakat ismertetek, amelyek egy zene megkomponálásakor, illetve a zeneszerkesztés folyamán előkerülhetnek. Ezek a fogalmak szorosabban kapcsolódnak a számítógépes zeneszerkesztés témaköréhez, mivel munkám célkitűzése ezt követeli meg. Ezt követi a zeneszerkesztő szoftverek bemutatása és csoportosítása.

Munkám második felében a gyakorlati ismeretek kerülnek előtérbe. Bemutatok egy Tracker típusú zeneszerkesztő szoftvert részletesen. Végigvezetem a zeneszerkesztés folyamatát a program kezelőfelületét követve. Nem térek ki a program minden részletére, mert célom csupán az otthoni zeneszerkesztés egyszerűségének megmutatása.

A DC-ROM melléklet tartalmazza az általam használt ingyenes szoftvereket és minta fájlokat, amelyekkel munkám során dolgoztam.

## **A zeneszerkesztés hardver feltételei:**

### ***A hangkártyák***

A hangkártyák a számítógépes hangkeltés egyik legfontosabb eszközei. Jóllehet e periféria nélkül is lehet hangot előállítani a számítógéppel (PC-Speaker), de a hangkártya az az eszköz, amelynek feladata konkrétan a hangkeltés. A hangkártya a legtöbb mai számítógépben megtalálható hardver elem. Napjainkban az alaplapra integrálva találjuk, de ha mégsem olyan alaplappal rendelkezünk, vagy az integrált kártya képességeit szűkösen találjuk, akkor vásárolhatunk a számítógépünkhöz külön is.

Egy tipikus hangkártyán található egy hangchip, ami magában foglal egyrészt egy digitális-analóg konvertert (DAC - Digital to Analog Converter), ami a digitálisan felvett és letárolt állományt újra hallgatható formába alakítja. Ez az analóg jel általában egy 3,5 mm-es jack-csatlakozóhoz megy, ahová egy erősítő, fejhallgató, vagy bármilyen hangkeltő eszköz csatlakoztatható. Fejlettebb hangkártyákon több hangchip is helyet foglal, így a digitális hangkeltés és a hangszintetizáció feladatai megoszlanak (erre általában a valós-idejű hanghatások kiszámításakor van szükség, hogy a rendszerprocesszor kisebb terhelésnek legyen kitéve).

A digitális hangkeltést általában többcsatornás DAC-ok végzik, így egy időben több mintát lehet lejátszani különböző hangmagasságon és hangerőn, ezekre egyéb valós idejű szűrők kerülhetnek. A többcsatornás működés egyik fő felhasználási területe a szintetizátorok esetében van. Ekkor a „hullámtábla” (Wavetable) alapján szólaltat meg a chip különböző hangszereket. A hullámtábla egy Flash vagy ROM memória, amiben a zenei szintetizátorokhoz hasonló hangminták vannak letárolva. Sok olcsóbb hangkártya szoftveres úton emulálja mind a hullámtáblát, mind a többcsatornás hangot, ez bevett szokás sok hangkártya-gyártónál, ezzel is csökkentve a kártya tervezési és előállítási költségeit.

## Rövid fejlődéstörténet

Az IBM PC-ket eredetileg csak igen szerény hangképzési lehetőségekkel látták el. Beépített hangszórója a PC Speaker adott frekvenciájú és TTL szintű négyszögjelet tudott csupán megszólaltatni. Ez a mai zeneszerkesztésben természetesen csekély jelentőséggel bír, ennek ellenére a trackerek a hőskorban még meg tudtak szólalni akár PC Speakeren keresztül is.

A PC-k hangkeltési képességeit azonban nagymértékben növelhetjük kiegészítő kártyák beépítésével, illetve csatlakoztatásával. Ennek eredményeként jelentek meg a különböző típusú hangkártyák. Kezdetben pl. Adlib kártya esetén csak a hangkeltés volt a cél. A kártyán digitálisan vezérelhető analóg hangkeltő áramkörök (generátorok) találhatók. A hangkártyák fejlődésével a Sound Blaster a hangdigitalizálás és a hangminták lejátszása terén hozott újat. Kezdetben csak 8 bites hangfeldolgozási alapfeladatok ellátására volt képes, később a Sound Blaster teljes családdá fejlődött, aminek következtében lényegében a hangkártyák “szabványává” vált. A család újabb generációinak lehetőségei közül a fontosabbak:

- továbbfejlesztett DSP (Digital Sound Processor) egység, sztereó/mono felvétel/lejátszás 8 16 ill. 24 bites módban,
- programozható mintavételi frekvencia 4 – 96 kHz-ig,
- bővített mixer chip az audio források keveréséhez,
- szoftverből állítható hangerő mindegyik bemenethez, ill. a kimenethez,
- magas és mély hangkiemelési lehetőség,
- automatikus v. fix erősítés a mikrofonhoz,
- dinamikus szűrők a felvételhez és a visszajátszáshoz,
- beépített sztereóerősítő 4W/csatorna,
- bővített OPL-3 FM chip, amely sokgenerátoros hangkeltésre alkalmas,
- MIDI interfész,
- CDROM interfész,
- teljes kompatibilitás a korábbi változatokkal.



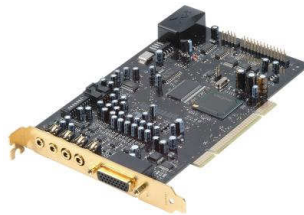
## Hangkártyák funkciói:

A hangkártyák általában az alábbi funkciókat töltik be:

- Digitális jelekből (fájlokból) állítanak elő analóg hangokat. (D/A konverter, DAC)
- Mikrofonból vagy más analóg hangforrásból jövő jelet digitalizálnak. (A/D konverter)
- Szintetizátorhoz hasonló módon hangot generálnak. (Szintetizátor)
- Egy hullámtábla segítségével MIDI-formátumban megírt fájlokból zenei hangokat állítanak elő. Ekkor a hangkártya felszereltségétől függően életszerűbb zenei hangokat generálnak. (MIDI Sound Bank)
- MIDI interfészen keresztül külső hangszer csatlakoztatható hozzájuk. (MIDI port)
- Esetleges hardveres effektek, illetve szűrők alkalmazása (DSP egység)







## Hangkártyák csoportosítása csatolófelületük alapján:

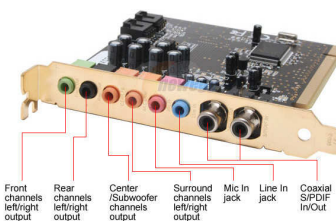
- Integrált
- IBM PC Paralell Port/ISA
- **PCI**
- PCI-e
- PCMCIA
- **USB**
- FireWire (IEEE 1394)



## A hangkártyák legfontosabb csatlakozói:

A legtöbb 1999 után gyártott hangkártya csatlakozói a Microsoft PC 99 szabványa szerint a következőképp vannak színezve:

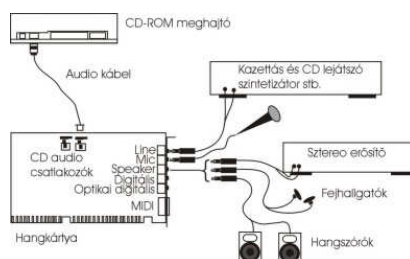
Szín	Funkció
	<b>Rózsaszín</b> Analóg mikrofon bemenet.
	<b>Világoskék</b> Analóg bemenet
	<b>Világoszöld</b> Analóg kimenet a fő hangszóróknak vagy a fejhallgatónak.
	<b>Fekete</b> Analóg kimenet a hátsó hangszóróknak (4.0 vagy több esetén).
	<b>Ezüst</b> Analóg kimenet az oldalsó hangszóróknak (7.1 esetén).
	<b>Narancs</b> S/PDIF digitális kimenet (néha analóg kimenetként a mélysugárzó és a középső hangszóró csatlakozik rá)



A hangkártyák többségének van egy LINE IN csatlakozója, ami a hang bemeneti csatornája, ide bármilyen hangkeltő eszköz becsatlakoztatható, a beérkező analóg hangot a kártya képes digitalizálni és letárolni (szoftveres segítséggel) a számítógép merevlemezére későbbi felhasználás és szerkesztés céljából. Másik jellemző csatlakozó a Mikrofon csatlakozó, amely mikrofonok csatlakoztatására alkalmas, ez jóval kisebb teljesítményű eszközökre van kitalálva mint a Line In. Általában kihangosításra és Voice-over-IP alkalmazásokhoz (pl. Skype) használják.

### További csatlakozók:

- Optikai ki/be menet
- MIDI port



### Hangszórók, hangrendszerek

Többféle szabvány létezik ezek közül a ma leginkább elterjedtek és használatosak a Monó, a Sztereó, illetve az 5.1 hangszórós rendszer. Házi stúdióba elegendő egy jó minőségű sztereó hangfalpár, amely lehet akár az otthoni Hifi rendszer is.

## ***Billentyűs digitális hangszerek***

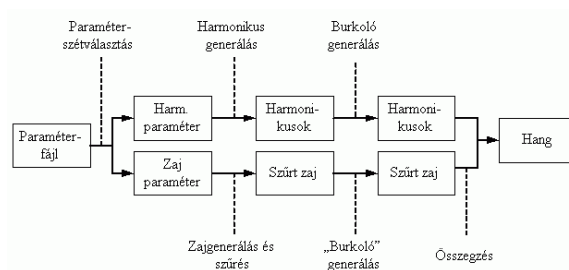
### **Virtuális analóg szintetizátorok**

A kezdetekben csak analóg szintetizátorok léteztek, de idővel és a technikai korlátok elérésével megszülettek az újabb digitális technológiával ellátott készülékek, amelyek immáron teljes digitális hanggenerálást és vezérlést kaptak. Ebből kifolyólag a mai analóg szintetizátorok nem valódi analóg hangszerek, mert digitálisan generálják hangjukat, ezért csak virtuális analógnak tekinthetők.

Fő alkotóelemeik az oszcillátorok, szűrők, erősítő áramkörök és burkológörbe generátorok. A kezdeti analóg szintetizátorok vezérlőfeszültséggel (Control Voltage – CV) működtek, de a mai szintetizátorok vezérlését jelentősen megkönnyíti a MIDI vezérlés használata.

Ezek a hangszerek szintézissel állítják elő a hangokat. Erre a célra a szintetizátor többféle hangszintézist alkalmazhat (a felsorolás tükrözi a kialakulásuk időrendjét is):

- additív szintézis
- szubtraktív szintézis
- PCM-alapú szintézis
- frekvencia moduláció (FM) szintézis
- Wavetable (hullámtábla) szintézis
- formánsszintézis
- spektrális szintézis
- granuláris szintézis



**1. diagram; egy szintézis diagramja**

A szintetizátorok általában két fő részből állnak, ezek egyike maga a hangkeltő rész (agy), illetve a kezelőszervek (billentyűzet, hajlítókerék/kar, potenciométerek, illetve egyéb vezérlőeszközök). Ár és helytakarékoság szempontjából léteznek keyboard nélküli hangmodulok ("szinti agyak") is, ezek általában rack-ládába szerelhetők és főleg stúdió felhasználásra készültek (feltételezik hogy használunk mellettük vezérlő billentyűzetet, masterkeyboardot). Ezekről később bővebben a MIDI technológia részben lesz szó.

## MIDI billentyűzet

Ez egy többnyire néma billentyű, tehát önmagában nem képes hang kiadásra vagyis nem tartalmaz beépített hangszíneket, de mint a neve is utal rá MIDI-n keresztül samplerrel összekötve kell használni. Egy billentyűs szintetizátort is használhatunk MIDI billentyűként. Gyakran ilyeneket használnak masterkeyboardként (mester billentyűként).



## Digitális zongorák

A digitális zongorák nem tekinthetők igazi szintetizátoroknak, mivel csak néhány rögzített hangszín megszólaltatására képesek. Többségükben nincs szekvenszer és funkciójukat tekintve csak a valódi hangszerek leváltására lettek tervezve, illetve költséghatékonyabbak és egyszerűbb a karbantartásuk (pl. digitális hangszert sosem kell behangolni.)



## Kísérőautomatikus hangszerek

A bevezetőben már említettem, hogy én is egy ilyen hangszerrel rendelkezem. E hangszerek jellemzője, hogy egy átlagos szintetizátor, illetve digitális zongora ötvözte, amely azonban fel van ruházva még egy nagyon fontos képességgel a kísérőautomatikával. Ez annyit tesz, hogy a hangszer képes komplett háttérzenét generálni és ehhez a hangszeren játszóknak csupán az akkordokat kell megadnia.



## Zenei Munkaállomások

Külső megjelenésükben hasonlítanak az egyszerű szintetizátorokhoz, ám ezek a megoldások általában integrálva tartalmazzák az előzőbb felsoroltak többségét, tehát virtuális analóg szintetizátor modulokat és digitális mintavételezésen alapuló hangszereket egyesítenek, ezenkívül többségük el van látva szekvenszerrel is.



# Zenei szabványok

## ***A MIDI***

### **A midi szabvány történeti áttekintése:**

Az elő elektronikus hangszert 1906-ban alkották meg. Ezt több kísérleti jellegű hangszer is követte. Első alkalmazásuk a mozi filmek készítésében történt. 1930-as évektől további kísérletek folytak az elektronikus hangszerek létrehozására, de ezek többsége nem került ki a laboratóriumokból, illetve a hangstúdiók berkeiből.

Az 1968-as év az elektronikus zene fejlődését tekintve fontos dátum, mert ekkor jelent meg Walter Carlos zeneszerzőnek egy albuma Switched on Bach címmel, amin Bach-műveket dolgozott fel egy Moog típusú szintetizátorral. A nagy siker a szintetizátorok rohamos elterjedését idézte elő és egy lépéssel közelebb vitt a címben jelölt szabvány létrejöttéhez.



**1. kép; Walter Carlos Switched on Bach című albuma**

Az analóg felépítésű szintetizátorok helyét hamarosan átvették a digitális technikán alapuló készülékek. Ahogy ezek árai csökkeni kezdtek, egyre több zenész és zenekar szerzett be magának egyet vagy akár több hangszert is. De mivel egy előadó egyszerre csak egy maximum két hangszeren tud játszani, ezért szükségképpen felmerült az igény a hangszerek összekötésére.



**2. kép; Egy korai analóg szintetizátor**

Az összeköttetését már korábban is megpróbálták analóg módon, de ez több súlyos problémát is felvetett. Ez egyik, hogy analóg jelet nehéz pontosan egy adott feszültségshoz rendelni. Az akkoriban elterjedő digitális technikára történő átállás miatt kézenfekvőbb volt tehát a digitális átvitelben gondolkodni.

1981 júniusában az amerikai NAMM (National Association of Music Merchants) kiállításon három vezető elektronikus hangszergyártó cég kulcsembere ült le

a tárgyalóasztalhoz: Dave Smith az amerikai Sequential Circuit-től, Kakehashi úr a japán Roland-tól, valamint Tom Oberheim a szintén amerikai Oberheim Electronicstól. Ők hárman azért ültek le tárgyalni, hogy megvitassák egy olyan szabvány létrehozásának lehetőségét, melynek alkalmazásával az újonnan készülő szintetizátorok minden nehézség és bonyodalom nélkül összekapcsolhatóakká válnak, és teljes mértékben megértik egymást, függetlenül attól, hogy melyik gyártótól származnak.



**3. kép; Bob Moog az analóg szintetizátorok atyja**

Fontos szempont volt, hogy az elkészített hardverek teljes mértékben kompatibilisek legyenek egymással. Ezeket a célokat tartotta szem előtt Dave Smith, amikor a NAMM kiállítás után nekiült, és kidolgozott egy szintetizátorvezérlési szabványt, amelyet USI névre keresztelt el (USI, azaz Universal Synthesizer Interface - Univerzális Szintetizátor Kapcsolati szabvány). Ezt az új ajánlást még 1981 novemberében - az AES (Audio Engineering Society - Hangmérnökök Egyesülete) soros konferenciáján be is jelentette. Az USI már közel járt a mai MIDI-hez, azonban kisebb volt a sebessége (19,200 bit/sec), és a csatlakozói 3.5"-os jack-dugók voltak.

1982 januárjában gyakorlatban is bemutatták az USI-t. Nem aratott azonban osztatja sikert, mert addigra már a többi hangszergyártó is előáll valamilyen házi szabvánnyal. De az USI lehetőségei árához mérten kedvezőbbnek tündek már akkor is a többi gyártó szabványával összehasonlítva. Az USI két célt tűzött ki maga elé: az egyik, hogy egy szintetizátor billentyűzenén meg lehessen szólaltatni egy másik hangszert, a másik pedig hogy az úgynevezett szekvenszer segítségével fel lehessen venni és azután szinkronizáltan vissza is lehessen játszani dalokat.

1982 júniusában ismét találkoztak a szintetizátor gyártók a NAMM-on és ekkorra már tökéletesítették a szabványt. Például a kommunikáció sebességét megemelték 31250 bit/sec-ra és a csatlakozó típusát is megváltoztatták, és ezzel együtt új nevet is kapott a szabvány: megszületett a MIDI. Ma is



**4. kép; Bob Moog az új szabvány a 'MIDI' bemutatására készül (1983, NAMM)**



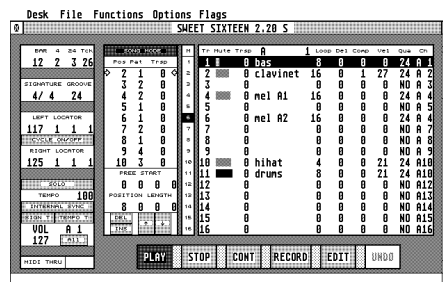
ezen a néven hivatkozzák. A mozaikszó jelentése pedig: Musical Instruments Digital Interface magyarul a hangszerek digitális kapcsolata.

1983-ban már ki is jöttek az első ilyen kapcsolattal ellátott hangszerek. És az 1983-as NAMM kiállításon már a gyakorlatban is be tudták mutatni az újdonságot. A kísérlet sikerült az összeköttetés működött, de még akadtak hiányosságok. Például a hajlító-kerék pontos specifikációjának hiánya miatt az összekötött készülékek különböző módon kezelték a hajlítás információt. 1983 augusztusára pontosították a specifikációt.



5. kép; Dave Smith bemutatja a MIDI-t a NAMM-on 1983 telén

A számítógépgyártók, különösen a személyi számítógépekkel foglalkozók gyorsan rájöttek a MIDI lehetőségeinek számítástechnikai hasznosítására, azaz a szintetizátorok számítógéppel való vezérlésének jelentőségére. A már említett szekvenszer programok a megfelelő MIDI hardverrel kiegészítve tökéletes MIDI-rögzítőként és szerkesztőként funkcionálhatnak. Sőt: a számítógépek kapacitását és modularitását tekintve jóval alkalmasabbak e célra, mint a hangszerekbe épített szekvenszerek.



6. kép; Régi szekvenszer program

A szabvány korlátait már a kilencvenes években elérték, de a határok tágítása azóta is szüntelenül folytatódik. Például a MIDI egyik korlátja a 128 választható hangszín volt, amit hamar elérték a zenészek. A problémára a Bank Select nevű ajánlás nyújtotta a megoldást. Így az említett ajánlást használva a 128-as határt meg 128-szorozhatjuk, ugyanis a Bank Select segítségével már hangszín gyűjtemények között tallózzhatunk.

Ezek után további igények is felmerültek. Ilyen volt például, hogy a rögzített számok bármilyen adathordozón ugyan olyan formában legyenek rögzítve. Ezért a MIDI adatok tárolására létrehozták a Standard MIDI File (Szabványos MIDI Adatállomány) formátumot.

Azóta a MIDI szabvány jelentősen kibővül és igen különböző funkciók ellátására is alkalmassá lett téve. Létezik például a MIDI File Dump Format, amellyel egy MIDI-eszközből teljes adatállományok vihetők át egy másik MIDI-s szintetizátorba vagy számítógépbe, a MIDI-csatlakozón keresztül, vagy létrejött még a Sample Dump Standard (SDS), amely a hangminták kezelésének területére visz el. Megemlíthető még az 1992 elején megjelent MIDI Show Control is, amely segítségével a MIDI-t már egész koncertek, előadások vezérlésére is használhatjuk, a zenén kívül a világítás, a reflektorok mozgatásának és kapcsolgatásának vezérlésére is.

Manapság már a jelek nem is MIDI kábelén utaznak, ugyanis az USB-s midi csatlakozók megjelenésével a szabvány átköltözött több kommunikációs csatornára és fizikai korlátai is kiszélesedtek. Egy komplex számítógépes rendszerben már a MIDI jelek is virtuális csatornán utaznak, ugyanis a szoftveres szintetizátorok és effektprocesszorok közötti kommunikáció az úgynevezett hostprogram vezérli és ez természetesen egy számítógépen belül történik.



8. kép; USB-s MIDI kábel



7. kép; MIDI csatlakozók a szintetizátoron



9. kép; Hagyományos MIDI kábel



## A MIDI-kapcsolat

MIDI-vel nem csak két szintetizátor, illetve hangkeltő eszköz köthető össze, hanem akár több is. ha el szeretnénk dönteni egy hangszerrel hogy képes-e MIDI üzenetek fogadására, illetve küldésére, azt legegyszerűbben úgy tehetjük meg, hogy megnézzük a készülék hátulján a csatlakozókat. Ha találunk két vagy három darab öt pólusú DIN csatlakozót, akkor azok minden valószínűség szerint képesek a MIDI adatok küldésére és fogadására.

Általában a MIDI ki és bemenetek a leggyakoribbak, amik a nevükből is adódóan fogadják, illetve küldik a MIDI jeleket. Létezik egy harmadik csatlakozó típus is, amely a MIDI Thru nevet viseli. Ennek pedig speciális funkciója van, nevezetesen az, hogy a MIDI In-re érkező jeleket változtatás nélkül továbbküldje, hozzá adva adott esetben a saját üzenetét is. Ennek akkor van jelentősége, ha kettőnél több hangszeret fűzünk fel egymás után MIDI-láncot alkotva azokból.

Természetesen értelmetlen lenne az, hogy mindegyik hangszeren megszólaljon ugyanaz a hang egy időben, ezért léteznek ún. MIDI csatornák, amelyekből 16 van és arra tudjuk őket használni, hogy hangszereket címezzünk meg. Így tehát egy adott hangszer mindig csak a saját csatornáján lévő adatokat figyeli, viszont mindegyiket továbbküldi a thru-n. Ebből tehát az következik, hogy egyszerre maximum 16 hangszer tudunk megcímezni egy időben egy kábelen.

### Midi összeköttetések módjai:

#### Szekvenciális összeköttetés:

A MIDI eszközök egymás után vannak kötve. A láncnak mindig van egy kezdő tagja. A kezdő eszköz az lesz ami a jelet generálja a többi pedig amely megszólaltatja. Ezért tehát az első eszköz MIDI outját a következő kapcsolt eszköz MIDI in-jére kell kötni. Az utána következő eszközök esetében pedig mindig a MIDI Thru kimenetet kell az őt követő eszközt MIDI in-jébe kötni. Az így alkotott lánc első elemén generált hang a többi eszköz megfelelő elemén fog megszólalni. A megfelelő elem az, amelyiknek az elküldött üzenet szól vagyis amelyik az adott csatornájel figyelésére van beállítva.

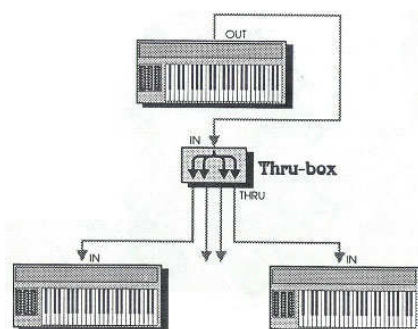


A szintetizátorokat többnyire olyan üzemmódba is be lehet állítani, hogy válogatás nélkül minden csatorna jelét vegyék, és ugyanúgy szóljanak minden csatornán. Ez az OMNI üzemmód, használata akkor a legcélszerűbb, ha csak egy hangszer veszi az üzeneteket, és nem szeretnénk a csatornaszámmal bajlódni.

Ezen összekötési módszer egyik nagy hibája, hogy fizikai tulajdonságai miatt a jel több hangszer összekötése után jelentős mértékben torzul, illetve késések alakulhatnak ki.

### Csillag topológiájú MIDI hálózat:

Az előbb említett problémára nyújt megoldást a csillag topológiájú MIDI hálózat, amelyek csatlakoztatási módja a következő képpen történik: Először is szükségünk van egy újabb MIDI eszközre a MIDI Thru box-ra vagyis a MIDI jel elosztó dobozra. Ez egy olyan készülék, amelynek egy MIDI in bemeneti pontja, viszont több átmenő MIDI csatlakozója van. Funkciója tehát az, hogy a MIDI in-re érkező jeleket változtatás nélkül továbbítsa a MIDI Thru átmenő csatlakozókra. A MIDI Thru box MIDI in-jére természetesen a vezérlő eszközt kötjük, a többieket pedig a vezérlendő eszközök MIDI in bemeneteivel kötjük össze.

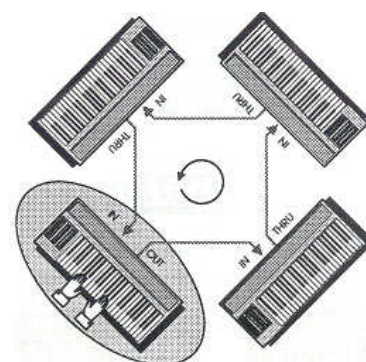


A csillag topológia legfőbb előnye, hogy kiterjedtebb MIDI rendszerek esetében sem torzul a jel, illetve késés sem jelentkezik.

Az fent ismertetett két topológia kombinációjával tetszőleges bonyolultságú hálózatok hozhatók létre az adott igényeknek megfelelően.

### Gyűrű topológiájú MIDI összeköttetés:

Ha több MIDI modult (midi eszközt) akarunk vezérelni sorba kötve, akkor célszerű és egyben a leghatékonyabb az, ha a vezérlő eszközünkhöz tartozó hanggenerátort is MIDI-ről vezéreljük. Ilyenkor a vezérlő eszközt LOCAL OFF módba kell állítani ezáltal a billentyűn leütött hang a vezérlő eszköz MIDI Out-jából kiindulva végighalad a rendszer összes elemén és visszaérkezik az illető eszköz MIDI In-jére. Ezáltal teljes



kontrollunk van a MIDI rendszer felett, mert minden megszólalt hang MIDI üzenet hatására jön létre nem pedig belső üzenetként.

Ez igazából nem valódi gyűrű topológia, mert a lánc nem lett zárva csupán ugyanazon fizikai eszközben végződik, ami viszont vezérlés tekintetében két egymástó független modul.

Speciális eszközként megemlíthető még a Merge box amely MIDI jelek egyesítésére szolgál, illetve a MIDI Monitor, amely információkat jelenít meg az illető MIDI adatfolyamról. Ha szükség van rá akkor alkalmazhatunk olyan eszközöket is, amelyek kiszűrlik az általunk beállított MIDI üzeneteket.

Ezen topológiák és az ezekhez szükséges eszközök manapság már szimulálhatóak akár egyetlen számítógéppel is házilag, ugyanis ha olyan PC-vel rendelkezünk, amely több MIDI csatlakozóval van ellátva – akár több hangkártya, akár speciális célhardver segítségével –, akkor egy megfelelő segédprogrammal a MIDI jeleket a nekünk tetsző csatlakozók felé tudjuk átirányítani. A protokoll 16 csatornás korlátja ugyanezen elven túl léphető. Sőt a PC-k lehetőségei határtalanok e téren, mert virtuális MIDI-portokat használva elég nekünk csupán egy mesterbillentyűzet és az összes többi összekötést elvégezhetjük a PC-n is, virtuális hangszereket összekötve.

## **MIDI-kódok:**

### **Csatornaüzenetek**

Csatornaüzenetekkel (Channel Messages) zenei előadásokat valós időben és nem analóg vagy digitális hangjelként, hanem vezérlőkódok formájában lehet továbbítani; ezenkívül megadja azokat az információkat, hogy mikor melyik zenei hang lett megszólaltatva, milyen erősséggel, vagy mikor történt hajlítás. Két típusa lehet:

#### ***Üzem mód jellegű:***

OMNI ON, POLY

OMNI ON, MONO

OMNI OFF, POLY

OMNI OFF, MONO

#### ***Állapot jellegű:***

Note On

Kód: 9n bb vv

Note Off

Kód: 8n bb vv

Pitch Bend	Kód: En aa ff
Polyphonic Pressure	Kód: An bb pp
Channel Pressure	Kód: Dn pp
Program Change	Kód: Cn pp
Control Change	Kód: Bn cc vv

## Egyszerű rendszerüzenetek

Egyszerű rendszerüzenetek (System Common Messages) A MIDI-lánc valamennyi elemének szóló üzenetek. Fajtái:

Control Change	Kód: Bn cc vv
Song Position Pointer	Kód: F2 aa ff
Song Select	Kód: F3 dd
Tune Request	Kód: F6

## Valós idejű rendszerüzenetek

Valós idejű rendszerüzenetekkel (System Real-Time Messages), vagy a MIDI-időköddel (MIDI Time Code) szinkronizációs üzeneteket lehet küldeni az eszközök felé. Ezen üzenetek a következők lehetnek:

Timing Clock	Kód: F8
Start	Kód: FA
Stop	Kód: FC
Continue	Kód: FB
Active Sensing	Kód: FE
System Reset	Kód: FF

## Exkluzív rendszerüzenetek

**Exkluzív rendszerüzenetekkel (System Exclusive)** a hangszer (vagy más, nem hangszer jellegű hangtechnikai eszköz) kezelőszerveivel végzett módosításokat, vagy teljes paraméterblokkokat, melyek egy szintetizált hangzás megszólalási jellemzőit lehet megadni. Alakja:

System Exclusive	Kód: FO id xx, ... yy F7
------------------	--------------------------

## További lehetőségek:

### **MIDI-műsorvezérlés**

A MIDI-műsorvezérlés (MIDI Show Control) színpadi lámpák, fénytechnikai eszközök ki- és bekapcsolását, mozgását kezeli.

### **MIDI-mintaletöltés**

A MIDI-mintaletöltés (MIDI Sample Dump Standard) digitálisan mintavételezett, természetes vagy mesterséges eredetű hangmintákat tölthetünk át hangszerek között.

### **MIDI-gépvezérlés**

A MIDI-gépvezérlés (MIDI Machine Control) soksávós stúdiómagnók távvezérlését teszi lehetővé.

### **MIDI-fájlközvetítés**

A MIDI-fájlközvetítés (MIDI File Dump Standard) számítógépes adatfájlokat tud mozgatni hangszer és PC, illetve hangszer és hangszer között.

## MIDI szabványok

Egy idő után szükségessé vált valamilyen egységes hangszer készlet definíciót alkotni és további jellemzőket egységesíteni. E célból született meg a General Midi szabvány és az SMF.

**GM (General MIDI):** 128 hangszert határoz meg és a 10-es csatornát



dobnak foglalja le. Roland GS, Yamaha XG a General MIDI szabvány kiterjesztései. A két cég szükségesnek találta a GM lehetőségeit ezért megalkották a saját szabványaikat, amelyek kompatibilisek a GM-el, de kibővítik néhány új lehetőséggel. A szabvány további bővítéseként született meg a GM2, amely további hangszer és dobkészlet definíciókat és újabb kikötéseket határoz meg.



**SMF (Standard MIDI File):** MIDI adatok platform független állományba rögzítési módja. Két típusa van. Mindkettő ugyanazt a dalt írja le, csak másképp tárolja.

- *Type 0 (single track):* A MIDI események egy csatornán vannak rögzítve
- *Type 1 (multi track):* A MIDI események hangszerenként külön csatornán vannak

## ***DX Plugins***

A Windows95 operációsrendszer megjelenésével újtára indult a DirectX keretrendszer, amely a DirectSound révén lehetőséget nyújtott a szoftvergyártóknak operációsrendszer szinten gyorsító programmal támogatott zenei szoftverek írására. Ez a környezet később lehetőséget nyújtott arra is, hogy beépülő modulok által effekteket lehessen írni zeneszerkesztő programokhoz. Mivel ezek csak Microsoft operációs rendszereken voltak hajlandóak futni ezért nem értek el olyan nagy népszerűséget, mégis sokan fejlesztettek ilyen bővítményeket. Léteznek DXi instrument típusú pluginek is, amelyek hangszereket szimulálnak.

## ***A VST technológia***



A DirectX pluginek után, illetve azzal egy időben a Steinberg nevű cég, amely kezdetek óta zenei szoftverek fejlesztésével foglalkozott megalkotta a VST-t vagyis a Virtual Studio Technology-t, amelynek célkitűzése nem mondható csekélynek, ugyanis céljául tűzte ki, hogy minőségi alternatívát nyújtson a mai hardveres zeneszerkesztésre. Ezt a célt napjainkban olyannyira elérte, hogy a profi stúdiók is elkezdtek átállni tisztán digitális technológiára, amelynek fontos részét képezi a Steinberg cég által megálmodott VST technológia. E technológia egyik óriási előnye, hogy platform független. A VST korlátlan lehetőséget biztosít zeneszerkesztés terén.

## **Host programok**

A VST-s környezet elengedhetetlen kelléke a Host program, amely maga alkotja azt a környezetet, amelyben később dolgozni tudunk a VST-s bővítmények segítségével.

## **VST effektek**



A VST Pluginek egyik fajtáját az effekt pluginek alkotják, amelyeket egy adott hangsávra vagy akár az egészre alkalmazni tudunk. Rengeteg ilyen effekt létezik a legkülönbözőbb funkciókkal. Mivel a VST-s fejlesztői környezet környezett nyílt architektúrájú ezért bárki fejleszthet benne saját effektet. Az interneten több olyan gyűjtemény van amelyek ingyenes VST plugineket kínálnak letöltésre. Ezek a címek jó kiindulási pontok egy otthoni zeneszerkesztő rendszer építéséhez.



## VST instruments



Ez az egyik legérdekesebb része a VST plugineknek, ugyanis ezek a pluginek létező vagy nem létező hangszerek tökéletes digitális megfelelői. A digitális forradalom, illetve a VST pluginek hódító útja során rengeteg régen létezett analóg hangszernek elkészítették a VST Plugin változatát. Ízelítőül néhány példa:

**Az eredeti hangszer:**

**VSTi Plugin megfelelője:**



Létezik ingyenes és fizetős bővítmény is.

## ***A Rewire technológia***



A Propellerhead nevű cég zenei szoftverek összekötésére megalkotott szabványa. A rewire képes alkalmazások képesek a hangjukat más alkalmazás számára átírányítani, illetve MIDI vezérlési információkat közvetíteni.

## ***ASIO technológia***



A Steinberg cég által az alap Windowsos hangkezelő meghajtó program leváltására tervezett hangkártya meghajtó program specifikáció, amelynek célja rendkívül kicsi válaszdő elérése. Az emberi fül számára a néhány 10 ms-os késés már érzékelhető és rontja a zeneszerzés hatásfokát, ezért a zeneszerkesztéssel komolyabban foglalkozóknak mindenképpen érdemes beruházni egy ilyen ASIO képes hangkártyára, mivel ez az egyetlen eszköz amire költeni kell egy VST-s rendszer kiépítésében, mert ingyenes szoftverekkel, amelyek képesek kezelni az ASIO-s meghajtójú kártyákat költséghatékony zenei rendszert lehet építeni otthon is. Az ASIO mozaikszó az Audio Stream Input/Output kifejezést rövidíti.

## ***GSIF technológia***



Az ASIO-hoz hasonló technológia viszont ezt a Nemesys cég hozta létre hasonló célokkal. A GSIF a GigaSampler InterFace rövidítéseként jött létre.

## **További fontos fogalmak**

### ***Multitimbralitás***

Olyan hangszereket nevezünk multitimbráltnak, amelyek képesek csatornánként több hangszert megszólaltatni egyszerre egy időben. Eredetileg egy hangszerben ez több hanggenerátort jelentett, de manapság ezt már digitális keveréssel oldják meg.

A multitibrális foka az egyszerre használható hangszínek száma.

### **Több fajtája létezik:**

- Osztott billentyűzet esetén az osztásponttól jobbra, illetve balra eső billentyűkhöz külön hangmintákat rendelünk (ezt más néven zónázásnak is nevezik).



- Rétegelt multitimbralitás lehetővé teszi, hogy egyszerre két különböző hangszer hangján játszunk.
- Egyszerre használhatjuk akár az előbbi kettő kombinációját is.
- Külső szekvenszerrel lehetőség van arra is, hogy a zenész egyszerre játsszon egy dallamot különböző hangszerrel, mint amelyet a szekvenszer játszik ugyanazon hangszeren.

## ***Polifónia***

A hangszeren, illetve szoftverben egyidejűleg lejátszható hangminták száma. Különbözik a multitimralitástól, mert az az egyszerre megszólaló hangszerek számát határozza meg. Minden multitimbrált hangszer polifonikus, de ez fordítva nem igaz.

## ***Sampler***

Feladata letárolt hangminták betöltése és lejátszása. Létezik hardveres és szoftveres változata is. Általában MIDI billentyűvel használják. a legtöbb zeneíró szoftvernek része, de lehetőség van akár külső hardver, szoftver, vagy akár plugin formájában csatlakoztatni.

## ***Arpeggiator***

Egy megadott akkordra bontást hajt végre. Az akkord hangjait valamilyen szabály szerint vagy véletlenszerűen egymásután többször lejátsza. Tipikusan MIDI pluginek formájában alkalmazzák.

## **Zeneszerkesztő szoftverek**

A zeneszerkesztő programok több szempont alapján csoportosíthatók. Kiválasztásuk általában az igényeknek megfelelően történik. Mégis vannak főbb irányelvek, amik alapján csoportba lehet őket foglalni. Ezek pedig a következők:

### ***Célszoftverek***

#### **Kottaíró szoftverek**

Manapság már sok zenei szoftver el van látva kottaíró képességgel ezért ide csak azokat a programokat sorolandók, amelyek konkrétan erre a célra készültek. Jellemzőjük, hogy kottakép bevitelére valók. Általában MIDI támogatást tartalmaznak, tehát az elkészített művet vissza tudják játszani, illetve a művet létrehozhatják MIDI billentyűzet segítségével. Léteznek kotta felismerő rendszerek is. Ezek a szövegfelismerőkhöz hasonló elven működnek.

#### **Kísérő automatikán alapuló zeneszerkesztő**

Kevés speciálisan erre a célra készült szoftver kapható. Közös jellemzőjük, hogy MIDI alapon képesek egy általunk kiválasztott stílussal egyszerűbb zenei kíséretet generálni.

Legfőbb képviselője a Band-in-a-Box nevű program, amely alkalmas kétvariációs témából álló dalok írására, melyek stílusát hatalmas adatbázisból választhatjuk ki. Egyedülálló képessége a szóló generálás, amely természetesen nem helyettesíti az élő zenészt, de nagyon jó hatásfokkal képes egyszerűbb dallammenetek megkomponálására.

### ***Egy sávós rögzítő, vágó programok, recorderek***

Ezek a programok arra alkalmasak, hogy külső hangforrásból rögzítsenek hangot. Léteznek olyan szoftverek is, amelyek effektezni is tudják a rögzített hangot. Több különböző formátumba rögzítő program is létezik. Általában képesek vágni a mintát és egyszerűbb műveleteket végrehajtani rajta.

## ***Többsávós rögzítő, vágó program***

Az előzőleg definiált program többsávós változata. Ennek ellenére nem helyettesíthető több egysávós szoftverrel, mert a több sávosság miatt speciális szolgáltatásokkal is bír, ezenkívül általában integrált zenei rendszert formájában jelenik meg.

Többsávós hangszerkesztő több létezik, melyek egy része ingyenes. Ezek általában wav sávokat képesek keverni, illetve rögzíteni, de a MIDI-s képességekkel bírók akár MIDI sávokat is képesek keverni, illetve adott esetben szerkeszteni is akár.

Otthoni célra készített sztereónál több hangcsatorna szerkesztésére kialakított ingyenes program jelenleg nincs, de egy kis kreativitással ez is kiküszöbölhető, ugyanis, ha lekeverünk két sztereó sávot, akkor azokat külső szoftverrel egyesíthetjük például egy quattro térhatású művé.

## ***Trackerek alapú zeneszerkesztők***

Erről a csoportról a későbbiekben ejtek szót, ahol részletesen tárgyalom kialakulásuk történetét és működésük alapelvét.

Munkámat az otthoni zeneszerkesztés kialakulásával és fejlődéstörténetével folytatom. Ezt követően részletesen ismertetem a tracker alapú zeneírás lépéseit.

Az zene létrehozása már nagyon korai időkre visszavezethető, azonban annak rögzítése és utómunkálatai otthoni szintre viszonylag későn jutottak el. A kottaírás már régóta ismert módja a zenei gondolatok rögzítésének, viszont lehetőségei korlátozottak és teljes egészében csak a klasszikus hangszerekre alkalmazhatóak.

Az első PC-k megjelenése után számos törekvés indult az otthoni zeneszerkesztés irányába. Ennek hozományaként meg is születtek az első otthon is használható zeneíró szoftverek; a trackerek.

## A trackerek

### *Mik is tulajdonképpen a trackerek?*

Trackernek egy olyan programot nevezünk, melyet elektronikus zene létrehozására, illetve szerkesztésére hoztak létre. A tracker szócskát általában az úgy nevezett sablon szerkesztővel ("pattern editor") szokták azonosítani. Ebben van is némi igazság, hiszen a sablon ("pattern") lényeges része a programnak, tulajdonképpen ettől tracker a tracker.

Egy ilyen sablon nagyon hasonlít egy Excel táblázathoz. Ugyanúgy sorai és oszlopai vannak, melyekben számokkal és betűkkel hivatkozunk egy bizonyos hangszerre és hangszínre. Tehát a trackerek esetében nem 5 vonalas kottarendszerben szerkesztünk. Az erre a célra készült célszoftvereket munkám során később tárgyalni fogom. A későbbiekben kiderül, hogy miért is jó (és pontosan mit is takar) a sablon kifejezés.

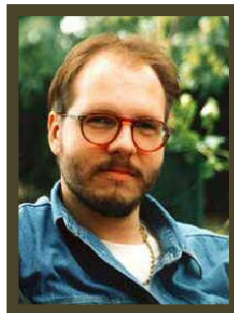
Egy tracker program több – látszólag különálló – részből épül fel. Ezek a részek segítenek nekünk abban, hogy a program adta lehetőségeket 100%-ig kihasználjuk. Ilyenek például a hangszer szerkesztő, a lejátszó, a hangfelvevő (avagy maga a sablon is tekinthető egy különálló résznek – ez a program kinézetén, illetve elrendezésén látszik majd igazán).

A megkomponált zenét egy úgy nevezett modulba (angolul modul, de rövidítve "mod") menti el. Egy ilyen kész zene, azaz mod, tartalmazza a szerző által létrehozott sablonokat és a felhasznált hangszereket. A kész zenét pedig csak be kell tölteni és máris hallgatható a szám. Nem szükséges a lejátszáshoz semmilyen kiegészítő telepítése (mint pl. a MIDI esetén). Ebből is adódik, hogy a mod-ok mérete kicsivel nagyobb, mint egy MIDI fájl, de még mindig jóval kisebb, mint pl. egy MP3. További előnye, hogy nagyon könnyen módosítható egy zenefájl, mivel a mod külön-külön tartalmazza a hangszereket, a sablonokat és így könnyen beszúrhatunk egy új sablont, avagy kicserélhetünk egy számunkra nem tetsző hangszert egy másikra!

## Fejlődéstörténet, tracker történelem

### A kezdetek

Manapság nagyon sok tracker program létezik. (ilyenek például: Fasttracker, Impulse Tracker, Mod Tracker...). Az első tracker program Amigán született 1987-ben. A



1. Karsten Obarski

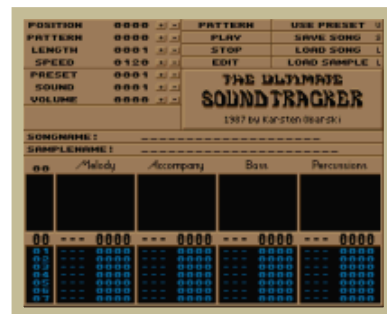
készítője – aki mára már egy legenda és minden tracker program ősatyja – Karsten Obarski. A szoftverét Soundtracker-nek nevezte el. Mivel nem volt ingyenes – de hamar népszerű lett – elkerülhetetlen volt a

"klónozott" változatok megjelenése. A program 8-bites mintákat tartalmazó lemezekkel került forgalomba ST-01 és ST-02 néven. Ezek a minták főleg szintetizátoros példákat tartalmaztak. Abban az időben a program csodaszámba ment. A Soundtracker remek új

lehetőségeket adott a hangszerek finomhangolására, mint például a hangerő vagy a csúsztatás beállítása. Ezek a képességek ma már természetesen alapvetőek, de 1987-ben szinte csodának számítottak!

Az Amiga után – illetve azzal egy időben – megjelentek a C-64-es (Commodore 64-es) gépeken a tracker programokra emlékeztető kis szoftverek. Ilyen volt például a Rock Monitor, Synth64 vagy a Future Composer.

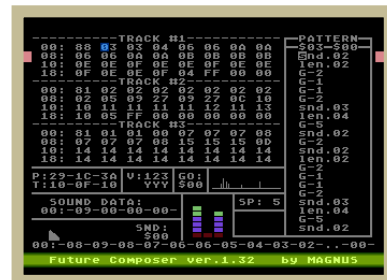
A következő állomás a Noisetracker és a Protracker megjelenése. De ezek után még rengeteg "klón" is megjelent, melyek mindegyike a sablonos zeneszerkesztés elvére épült



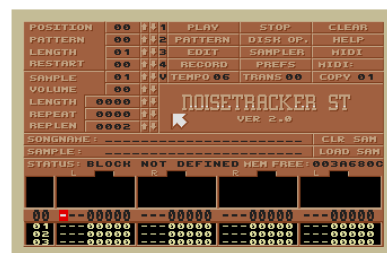
3. Sound Tracker I.



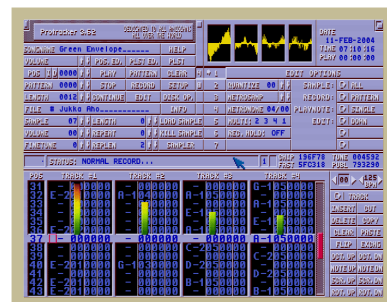
2. Rock Monitor 3



1. Future Composer 1.32



4. Noisetracker 2.0



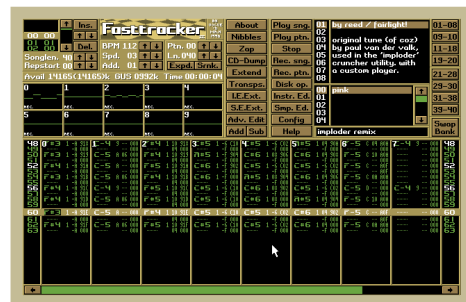
5. Protracker 3.62

(sorok/oszlopok, és ezekbe betűket és számokat írunk – nem pedig 5 vonalas papírra hangjegyeket). Egyre több effektet tartalmaztak, de lényegében megmaradtak ugyanannak a 4 csatornás trackernek, mint az ősz Soundtracker. Mai szemmel elképzelhetetlen, hogy hogyan tudtak 4 csatornán, 8-bites minőségben olyan színvonalas zenét komponálni, mint amilyeneket komponáltak.

## PC-s világ

A következő forradalmi változások már a PC-ken következtek be. Rengeteg PC-s tracker program létezik és a felhasználók folyamatosan vitába szállnak egymással, hogy melyik a jobb, illetve melyik is a legjobb! Erre – természetesen – nem lehet választ adni, hiszen mindenkinek az a legjobb, amit éppen használ, és amiben otthonos mozog. Azonban a Fasttracker nevezetű programot érdemes kiemelni, mert ő volt az egyik a sok közül, amelyik nagyon nagy népszerűsége tett szert. Sokan használták még az Impulse Tracker-t is – és persze a két felhasználói tábor között folyamatosan ment az előbb említett vita. Ezek a DOS alá írt programok viszonylag nagy tudással bírtak. Nem csak egyszerűen lejátszották a kész zenét és 1-2 paraméter beállítást tettek lehetővé, hanem rengeteg új szolgáltatást nyújtottak. Például: hangerősség és úsztatás lezárására (a hangszer lecsengésére) adott lehetőséget, 16-bites hangszerekkel lehetett már dolgozni és mindezt 32, de akár 64 csatornán! Ezek tehát DOS alatti programok voltak, melyek ma már nem minden esetben hajlandóak futni Windows alatt.

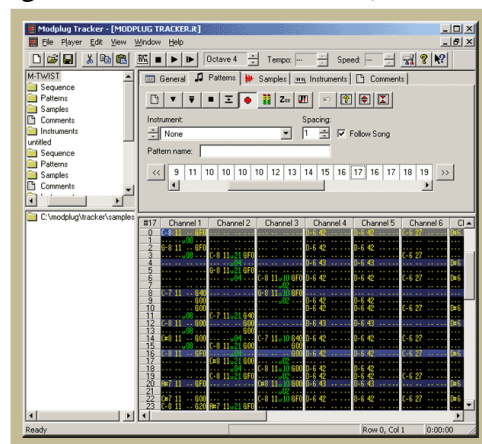
A következő lépcső a trackerek Windows alá történő "beillesztése" volt. Ezzel egy időben szerencsére ráeszméltek a fejlesztők, hogy a DOS után nem kizárólag Windows létezik és így több



8. Fasttracker II.



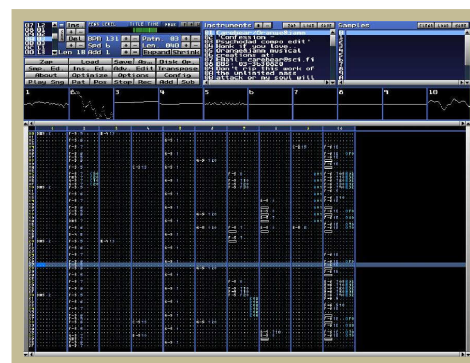
7. Impulse Tracker



6. Modplug Tracker Windows alatt



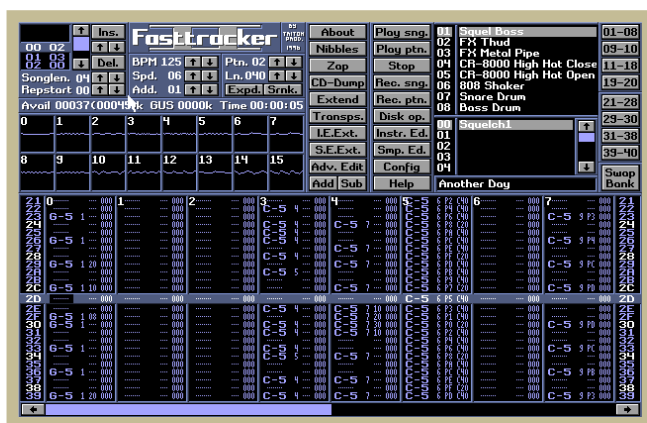
platformra (operációs rendszer alá) is elkészítették a saját trackerjüket. Ennek a "harmadik forradalomnak" a korát éljük most, melyre jellemző, hogy a trackerek már igen keményen digitális jelek feldolgozásával és valós idejű effektekkel operálnak.



9. Linuxos tracker program

## 1. Az Fasttracker programok fejlődése

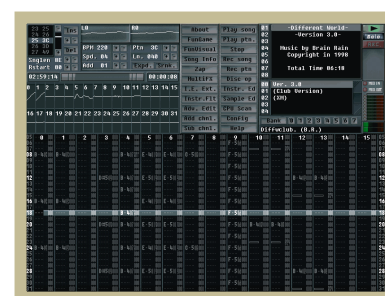
A Fasttracker nevezetű program - méltán - nagyon nagy népszerűsége tett szert. A program első változata (a Fasttracker 1) nem vált ismertté, de a Fasttracker 2-es verziót igen sikeres lett! Ez a kettes verzió pedig 1993. júniusára nyúlik vissza, amikor is két svéd úriember, Fredrik Huss és Magnus Högdahl elhatározta, hogy egy olyan zeneszerkesztő programot hoz létre, mellyel az ember egyszerűen és gyorsan komponálhat jó minőségű zenét. Ezt teljes egészében megvalósították. A két svéd úriembertől a Starbreeze Studio vette át a program fejlesztését. 1999-ben jelent meg az utolsó Fasttracker 2.14-es verziószámmal.



10. A Fasttracker II. felhasználói felülete

3-as verziószámot kapta. Ez a változat sajnos csak a demo szintig jutott a felhasználói tábor nagy bánatára. Mikor biztossá vált, hogy ezt a verziót nem fejlesztik tovább, akkor sokan visszapártoltak a korábbi DOS-os változatra. De attól, hogy a 3-ast abbahagyták máshol új irányt vettek a fejlesztések és megalkották ez

Bár a 2.14-es verzió fejlesztése leállt, lelkes programozók egy csoportja mégis tovább vitte a vonalat megalkotva a Windows-os változatát. Mivel ez a változat sok újítást hozott, nem lehetett rá többé 2-es verzióval hivatkozni így végül a



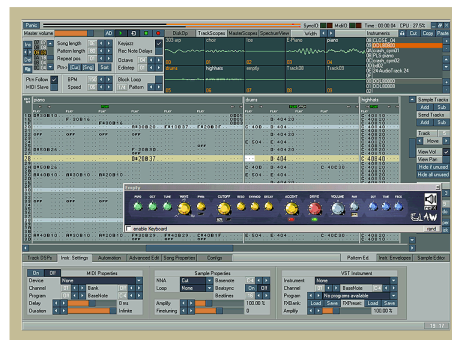
11. A Fasttracker 3 demo kezelőfelülete



egyik legjobban sikerült Windowsra írt tracker programot a Renoise-t. A program felülete szebb lett és jócskán kibővültek funkciói.

## 2. Zeneszerkesztés menete

A zeneíráshoz a már említett sablonokat (pattern-eket) kell használni. A patternek-ben az oszlopok és sorok száma, valamint egyéb tulajdonságai határozhatók meg, illetve szerkeszthetők. A szerkesztés közben a billentyűzet zongoraklavijátúrájának feleltethető meg. Az Y-nal és a Q-val kezdődő sorok az egész hangokat, az A-val és az I-essel kezdődőek a félhangokat tartalmazzák. A számítógép billentyűzetén hosszabb dallamokat is megszólaltathatunk, mintha hangszeren játszanánk. Komponáláskor nemcsak a hangszerek hangmagasságát, hanem hangerejét, sztereó hatását, vibrációját, lecsengését is beállíthatjuk. A sablonok lejátszását gyorsíthatjuk, lassíthatjuk, illetve ugrálhatunk több pattern között.



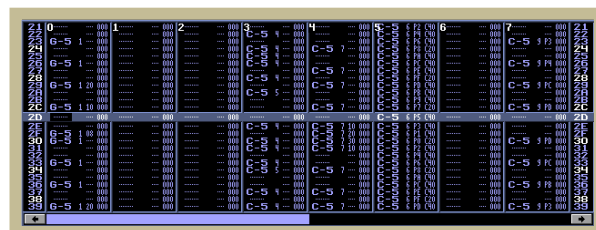
12. A Renoise program kezelőfelülete

### A trackerekkel történő zeneszerkesztés lépései a következők:

1. Hozzunk létre egy sablont.
2. Válasszuk ki azt a hangszert, melyet használni szeretnénk.
3. Ha módosítani szeretnénk a hangszer tulajdonságait, tegyük meg.
4. Álljunk rá a tabulátor segítségével arra a hangcsatornára, amelyen meg szeretnénk szólaltatni a hangszert (azaz a pattern sor és oszloprészében álljunk a megfelelő pozícióba) majd üssük le a billentyűzetet azt a betűt, amilyen magas hangot akarunk.
5. Miután így bevittünk egy hangot, hagyjunk ki annyi sort, amennyi szünetet szeretnénk, majd folytassuk a munkát.
  - Ha a lejátszáskor mégsem úgy szól a zene, ahogy szerettük volna, akkor a fentebb felsorolt módon szerkeszthetjük azt.
  - További paramétereket is állíthatunk. Pl.: pattern lejátszási sebességet.

### 3. A pattern szerepe és használata

A képen is jól látható az, hogy a pattern-t sorok, illetve oszlopok alkotják. Az oszlop az egy csatorna (melyen egyszerre csak egy hangszer szólhat), míg a sor az egy adott időpillanatot jelent.



13. A Fasttracker 2 pattern editor része

Látható, hogy a sorok számozása hexadecimális. Ez természetesen átállítható 10-es számrendszerre is, de a zeneszerkesztéshez optimálisabb a 16-os, hiszen itt negyedek, nyolcadok vannak. A zenei hangok hossza, illetve a közöttük lévő szünetek általában kettő többszöröse, így egy szám megírása ebben a programban szükségszerűen magában hordozza a hexadecimális számrendszer használatát. A 13. ábra éppen lejátszás közben készült. Ez onnan látszik, hogy a "2D" sorban látunk egy csíkot! Az a lejátszófej, és ez fut végig a patterneken. Ha az éppen aktuális sorban talál egy utasítást (pl: G-5 1... 000) akkor megszólaltatja a hangszert. De vajon honnan tudja a program, hogy melyik hangszert kell megszólaltatni? Erre a kérdésre a válasz a bevezető részben van elrejtve (illetve kiemelve). A tracker program jellegzetessége az, hogy nem hanghullám formájában őrzi meg a zenét, hanem tárolja külön a hangszereket (mindegyiknek megvan a saját kis hívószáma), külön a patterneket (tehát a lejátszáshoz szükséges tulajdonképpen alfa-numerikus "kottát").

A "2C" sor, első oszlopában lévő bejegyzés (G-5 1 10 00) tehát azt jelenti, hogy az első helyen tárolt (azaz 1-es sorszámú hangszert) szólaltassa meg G-5-ös hangmagasságon (ebből az 5-ös az oktávszám, a G pedig a hang). Ezek után jön egy 10-es, és 3 db nulla. A 10-es jelenti azt, hogy a maximális hangerőhöz képest (ami mindig a 40-es értéket jelenti - hexadecimálisan!) 10-es hangerőn szólaljon meg a hangszer, a három nulla helyébe pedig különféle effekteket írhatunk be, mely arra az 1 rubrikára vonatkozik!

Az imént leírtak Fastracker-re vonatkoznak, de jó eséllyel alkalmazhatóak szinte az összes létező tracker programra. Ugyanis ahhoz, hogy ezekben a programokban megfelelő módon tudjunk dolgozni elég csupán ezt a személetmódot elsajátítani.

## A Renoise tracker alapjainak bemutatása

A Renoise tracker egy ingyenes alkalmazás, mely a Fasttracker alapjain nyugszik, ugyanakkor annak képességeit jelentős mértékben kibővíti. Belépő szinten kiválóan alkalmas otthoni zeneírásra.

### 1. Előfeltételek

- A program futásához DirectX 8-as vagy újabb verzió szükséges.
- DirectX által támogatott hangkártya is feltétlen kell.
- 1024\*768-as felbontásra képes grafikus kártya és monitor.
- Billentyűzet és egér is kötelező.
- 400 MHz-es CPU-val már elboldogul a felhasználó a programmal.
- Egy "kis" zenei hozzáértés is szükséges, de nem kell profi zenésznek lenni
- Alapszintű számítógépes ismeretek.

### 2. Tulajdonságok

- Egyszerű, könnyen használható zeneszerkesztő
- Minden az egyben program, testre szabható, felhasználóbarát felület. Gyors válaszidő a DirectX valamint ASIO támogatásnak köszönhetően
- Logikus felépítésű, átlátható zenei program
- Patter-nek létrehozása, módosítása, rendezése különösen egyszerű a Renoise-al
- A Fasttracker 2-ben megszokott billentyűzetkiosztás
- Teljes MIDI támogatás
- A Renoise nem csak támogatja a MIDI-t, hanem lehetőséget ad arra, hogy manuálisan módosítsuk a MIDI fájlokat

- Integrált "sample editor"
- A már kész minták (pl. wav vagy mp3 fájl) szerkesztéséhez
- Integrált "instrument editor"
- A hangszerek szerkesztéséhez
- Kiváló lejátszó modult kapott a Renoise
- A program előre kész zenei mintákat is tartalmaz, melyből sokat lehet tanulni
- Végtelen számú effekt használható
- Effektek automatikusan is működhetnek
- Kiemelkedő minőségű "WAV renderer"
- 32-bit, 96 kHz, 2 minőségi mód (közel tökéletes és tökéletes)
- Beépített megjelenítők
- Stereo Scopes, Track Scopes, Spectrum Analyzer
- Többféle fájlformátumot támogat
- Kompatibilis minden 32-bites Windows verzióval
- Több platformra is megjelent már

### 3. Támogatott zenei fájlformátumok

#### **Zeneszám (song, module):**

.rns	Renoise fájlformátuma
.ntk	Noisetrekker 3.22 module
.xm	Fasttracker 2 module
.it	Impulse Tracker zenei állománya
.mod	Amiga module - M.K., M!K!, FLT4, 4CHN...

### Hangszerek:

.rni	Renoise hangszer formátuma
.nti	Noisetrekker hangszer formátuma
.xi	Fasttracker 2 hangszer formátuma
.fxb	VST-Bank
.fxp	VST-Preset

### Minták (készen beilleszthető "hangszerek" - samples):

.wav	Windows wave formátum
.aif	Audio Interchange Fájlformátum (Apple)
.snd	Zene (Sound - Apple)
.ogg	Ogg Vorbis stream formátum
.mp3	Mpeg 2.5 Layer III

## 4. A program felépítése, részei



14. A Renoise felhasználó felülete 6 részre osztva

## Position editor

Az **1. részben** található az úgy nevezett pozíciószerkesztő ("position editor") amelyben a pattern-ekre vonatkozó általános tulajdonságokat, illetve az egész zeneszámról vonatkozó tulajdonságokat állíthatjuk be. Nézzünk egy két példát (melyek le is olvashatók a 14.-es ábráról):

- A zeneszám egészére vonatkozó hangerősség (**Master Volume**)
- Egy pattern beillesztése/törlése az éppen aktuális pozícióban (**Ins/Del**)
- Mellette látható a görgethető pattern rendező (**Sequencer scroll bar**)
- A zeneszám hossza (**Song Length**)
- Egy pattern hossza - az alapértelmezett a hexa 40, ami decimálisan 64-et jelent (**Pattern Length**)
- Az éppen kiválasztott oktáv magassága a virtuális zongora-klaviatúrán (**Octave**)
- "Ütés per perc" (**BPM - Beats per Minute**) beállítása. Egy ütés egy dob-ütésnek felel meg. A sebességet is állíthatjuk (**Speed**)



15. Position editor (1. rész)

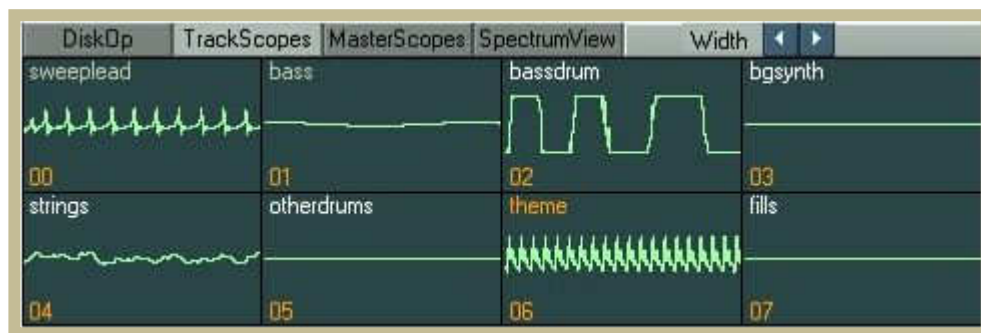


16. Fájlkészlet (2. rész)



## Fájlkezelés, Vizualizáció

Az **2. rész** két funkciót tölt be. Először is ez az a rész, ahol fájlokat (zenesámokat, hangszereket, stb....) tölthetünk be, de itt tudjuk elmenteni a kész művünket is. Tehát egy kis fájlkezelővel van dolgunk. A második funkció pedig a vizualizációért felelős. Az egyes csatornákon szóló hangokat érzékeli, és a ritmus szerint "rajzol" a képernyőre.



17. Vizualizáció (2. rész)

## Hangszerválasztó

A **3. rész** igen fontos szerepet tölt be. Ez a hangszer választó (Instrument Selector) ahol is minden sorban egy másik hangszert tudunk tárolni. Az előző részben – a pattern-nél – szerepelt már, hogy minden hangszernek megvan a saját száma, amivel egyértelműen tudunk rá hivatkozni, amint az 18-as

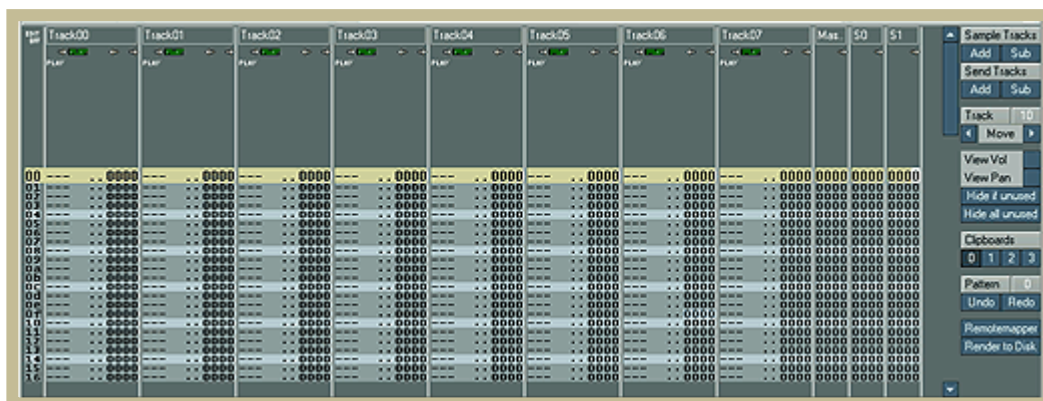


18. Hangszerválasztó (3. rész)

ábrán is látható. Mikor a fájlkezelőben betöltünk egy hangszert, akkor itt azon a számon kell állni, ahová szeretnénk, hogy a hangszer kerüljön. Ha már volt ott hangszer, akkor az felülíródik! Praktikus, hogy – amint az a 18.-as ábrán is látható – adhatunk a hangszernek egy nevet, amivel könnyebben kikereshetők, ha szükségünk van rájuk. Ez azért jó, mert így nem csak annyit tudunk, hogy a 3-as hangszer a nagydob, a 7-es a cintányér stb., hanem oda is van írva szöveggel a konkrét hangszertípus is.

## A pattern editor

A 4. rész lelke egy tracker programnak. Ez a sablon-szerkesztő (pattern editor).



19. A pattern szerkesztő (Pattern editor)

### Amit a pattern editor részben látunk:

- Edit On/Off: azt mutatja, hogy a szerkesztő/felvevő módban vagyunk-e vagy nem
- Track names: minden csatornának lehet egy nevet adni, mellet gyorsan beazonosíthatjuk, hogy melyik hangszer szól ott
- Zöld Play/Vörös Mute: hallhatóvá vagy némává tudunk tenni egy csatornát
- A Play/Mute melletti szám: ez a szám a csatorna száma (egyedi, sorszám)
- Fehér nyíl: erre kattintva plusz sorokat kapunk a csatornában (pl. effektekhez).

Ha lenyomva tartjuk a jobb egérgombot és úgy mozgatjuk az egeret, akkor egy blokkot tudunk kijelölni - ekkor az fehér színűvé válik (pl. másolásakor jól jöhet ez).

### Egy pattern bejegyzés a Renoiseban

(példa: C-4 01 02 03 0423)

- Hangjegy: "C-4" a "C" hangjegyet jelenti "4"-es oktávon
- Hangszer sorszáma: "01" jelenti az 1-es hangszert
- Hangerősség: "02" a 2-es hangerősséget jelenti



- Úsztatás: "03", a jobb es baloldali hangszóró közötti hangerősség állítás (pan.)
- Effekt: "0423", itt a "04" a 4-es effekt meghívását jelenti, a 23 pedig paraméter

#### **A "Pattern editor" használat közben:**

A pattern editor használata egyszerűnek mondható. Először is be kell töltenünk egy hangszert vagy egy zenefájlt. Első alkalomra tökéletesek az előre legyártott példák! Ez után a "hangszer-választó" modul segítségével kattintsunk rá a használni kívánt hangszerre (sorszámok segítenek). Ha ezzel is készen vagyunk, akkor már tesztelhetjük is (hallgathatjuk) a hangszert a fentebb említett billentyűk nyomogatásával. Ezután az úgy nevezett sablon kurzorral ("pattern cursor" - ami lényegében egy fehérrel kiemelt kis cella a sablonunkban) álljunk rá arra a sorra és oszlopra (cellára) ahova szeretnénk egy hangbejegyzést készíteni. Kattintsunk az "Edit on/off" feliratra, és kapcsoljuk be a szerkesztés módot (On). Ha most gépelni kezdünk a billentyűzeten, akkor látható, hogy "beleíródnak" a hangjegyek a pattern-be. A "delete" gombbal törölhetünk bejegyzést. Ha egy olyan hangszert választunk mely sokszor (vagy netán végtelen sokszor) ismétli önmagát, akkor előbb vagy utóbb le kell állítani a lejátszását. Ezt a "hangjegy kikapcsolása" paranccsal tehetjük meg, ami nem más mint a "Caps Lock" billentyű. Rá kell állni arra a sorra, ahol le akarjuk állítani a hangszert, és ott nyomjunk Caps Lockot. Ha sikerült a művelet egy kis fehér téglalapot fogunk látni a cellában. Ha készítettünk egy két bejegyzést, akkor nincs más hátra, mint hogy megnyomjuk a play gombot, és vissza hallgassuk a műved!

Ha nem szeretnénk az előbb taglalt módon szerkesztgetni, akkor létezik egy másik lehetőség is. Ez az úgy nevezett felvevő mód. Ha aktiváljuk ezt a szerkesztési módot és a record gombra kattintunk, akkor elindul a pattern "lejátszása" de ez most egyben felvevő állapot is. Ha közben megpróbálunk hangokat bevinni a billentyűzettel, akkor azok automatikusan "beleíródnak" a pattern-be.

Amikor leütünk egy billentyűt megjelenik a hangjegy mellett annak a hangszernek a száma, amelyiken éppen álltunk. Ha ezt meg szeretnénk változtatni, akkor csak ráállunk a számra és egyszerűen átírjuk. Ekkor az a hangszer szólal meg azon a hangjegyen, ami mellette van és ahányas sorszámot beírtuk.

### **Effektek használata a pattern editorban:**

Amikor a pattern editorban beírjuk annak az effektnek a sorszámát, melyet használni szeretnénk, a program felületének legalján megjelenik egy rövidke útmutatás az effekt használatával kapcsolatban. Szerencsére még az effektek sorszámát sem kell a fejben tartani, mert azt megtudhatjuk az "effektválasztó csúszka" görgetésével, sőt ott még plusz segítséget is kaphatunk az effekt pattern-be történő beillesztését illetően.

### **Az effekt lehetőségek felsorolása:**

(x és y helyébe a használni kívánt effektkez tartozó értékét kell beírni)

00	xy	Arpeggio	(x=alap hangjegy 1-es kezdéssel, y=alap hangjegy 2-es kezdéssel)
01	xx	Hajlítás felfelé	(sebesség 00-FF)
02	xx	Hajlítás lefelé	(sebesség 00-FF)
03	xx	Hangerő beállítása	(hangerő 00-FF)
04	xy	Hangerősség szeletelő	(x=szeletelt hangerő - 0 (néma) - F (teljes hangerő), y=pillanat mikor kezdje a szeletelést 0-5)
05	xx	Csúszás hangmagasság szerint	(sebesség 00-FF)
06	xx	Hangerősség növelése	(sebesség 00-64) - 64 x 0601 sor (időpillanat) a néma és a teljes hangerő között
07	xx	Hangerősség csökkentése	64 x 0701 sor (időpillanat) a néma és a teljes hangerő között
08	xx	Úsztatás beállítása	(pozíciók 00-FF) - 80=Közép
09	xx	Hangminta kezdeti pozíciója	(kezdeti pozíció 00-FF) - 00=hangminta kezdet, FF=hangminta vége
0A	xx	Surround hang bizonyos erősséggel	(erősség 00-FF)
0B	xx	Hangminta visszafelé lejátszása	(00=visszafelé; 01=mindig előre halad a lejátszás, nem csak feloldás után)
0C	xx	A csatorna hangerőssége	(hangerő 00-FF)
0D	xx	Hangjegy pillanatnyi késleltetése	(pillanat 00-05)
0F	xy	Rezgés	(x=sebesség 0-F, y=mélység 0-F)
F0	xx	BPM beállítása	(BPM 20-FF)
F1	xx	Sebesség (Speed) beállítása	(sebesség 01-0A)
F2	xx	Csatorna útvonal átirányítása	(00-elérhető stereo csatornák)
FB	00	Pattern törés (ugrik a következőre)	
FC	xx	"Master Volume" beállítása	(hangerő 00-FF)
FD	xx	Pattern pillanatnyi késleltetése	(pillanat 00-05)
FF	00	Minden hangjegy is effekt beállítása	

**1. táblázat (Effektek kódjai és funkciói)**

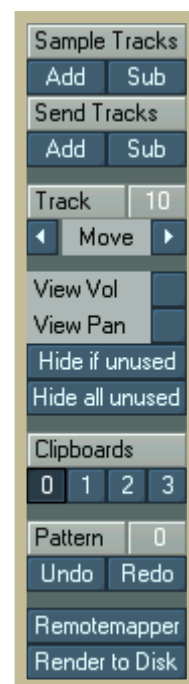
A fenti táblázatban minden lényeges effektet megtalálható. Természetesen ez közel sem a teljes lista, hiszen létezik még például külön a hangerősség állítására egy sor effekt, vagy a VST - effektek használatát megkönnyítő bejegyzések, de ezek túlmutatnak a munka keretein.

### **A pattern-context pad:**

Az **5. rész** – mely szorosan kapcsolódik az előzőhöz – a "pattern beállító/módosító modul" (pattern-context pad) nevet kapta.

#### **Funkciói:**

- A minta csatornák állítása (hozzáad/elvesz)
- A küldő csatrona állítása (hozzáad/elvesz)
- A vágólap tartalmának kezelésére
- A pattern-re vonatkozó újra és vissza függvények (undo/redo)
- Láthatóság állítása hangerősségre, úsztatásra és használaton kívüli oszlopokra
- A "MIDI Remote Mapper" kezelése: külső MIDI-s eszközök használatára
- A wav renderelő használata (WAV Renderer)

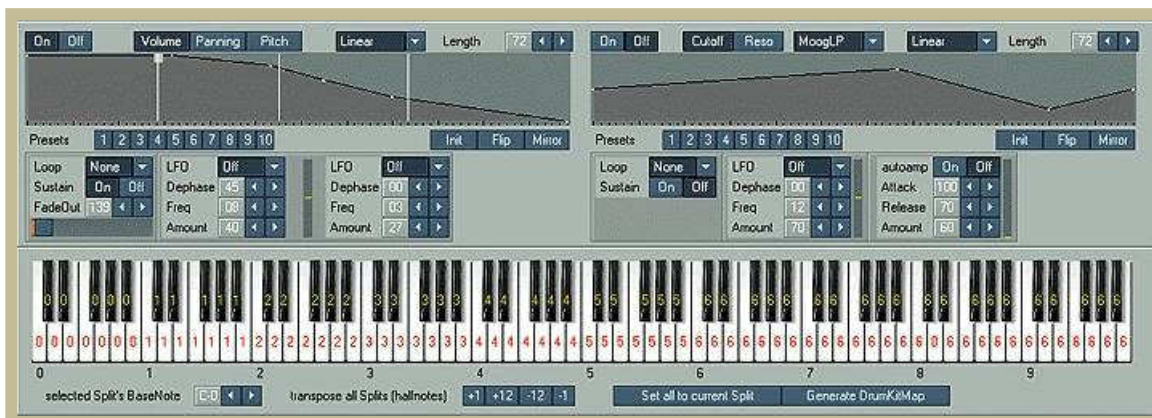


**20. A pattern beállító/módosító modul (Pattern-context pad)**

## A hangszerek szerkesztése:

### 1. Instrument editor:

Ebben a modulban a tracker programokban megszokott (illetve az éppen aktuálisan használt tracker által támogatott) formátumú hangszerfájlokat tudjuk szerkeszteni.



21. Instrument editor (4. rész, másod funkció)

### Funkciói:

- Hangerősség/Úsztatás/Hajlítás görbék (Volume/Panning/Pitch envelope)
  - On/Off: ki, illetve bekapcsolása a három görbének, külön mindegyikre
  - Envelope type: görbe típusának kiválasztása (lineáris, illetve "hajlított" görbe)
  - Length: a görbe utolsó pillanatának definiálása
  - Envelope display: bal egér gombbal vonalat rajzolhatunk, jobb egér gombbal pontot a görbében
  - Presets: a már létező görbéket lehet betölteni, vagy újakat létrehozni
  - Init/Flip/Mirror: alapértelmezettnek visszaállít, vízszintesen, illetve függőlegesen tükröz egy görbét
  - Loop: ismétlés beállítása

- Sustain: az adott tulajdonság kitartása. (A "Sustain" az a pont ahol a lejátszás addig megy, amíg nem üt a zenét szerkesztő a patternben egy Caps Lockot, azaz egy leállítást.
- FadeOut: azt adja meg, hogy a Caps Lock lenyomása után milyen gyorsan hallgasson el a hangszer.
- LFO/Dephase/Freq/Amp: LFO paraméterek kezelése
- Szűrési görbe (Filter envelope)
  - Cutoff/Reso/Filter type: itt lehet beállítani levágó/rezgő görbe típusát az és ezekre illesztett szűrő típusát.
  - AutoAmp: egyszerű görbe követő, ami dinamikusan kontrolálja az előbbi 2 görbe együttesét
  - Attack: annak a beállítása, hogy milyen gyorsan reagáljon a görbe a magasabb értékű audió jelekre
  - Release: annak a beállítása, hogy a görbe milyen meredeken ereszkedjen, ha az audió jel csúcsértéke a görbe tartománya alá esik
  - Amount: az a gyakoriság, amivel a görbe kézben tartja a levágási és rezgő értékeket.

**Hahasználata:**

A hangminta (sample) az előbb ismertetett görbék nélkül csak egy egyszerű hangminta, de az előbbi görbékkel ellátva már igazi hangszerként használható.

**Hangerő görbe** (Volume envelope): Ha betöltünk egy egyszerű ismétlődő hangszert (görbék nélkül), akkor nem fogunk hallani rajta semmi különöset. Viszont, ha bekapcsoljuk a hangerő görbét és adunk neki valamilyen értéket (görbét) úgy, hogy a hangszer elejétől fokozatosan fusson felfelé a görbe, majd a vége előtt pedig fokozatosan le (ezt persze közben tegye, hogy ismétlődik), akkor már halljuk a változást. Ez azért ajánlott, mert például a basszus hangszerekre az a jellemző, hogy gyorsan eléri a görbéjük a maximális hangerőt (azt a max. hangerőt, amit mi adunk neki a görbével) viszont nagyon hosszú a lecsengése (lassan halkul). Hogyha hosszabb hatást szeretnénk elérni a hangerőgörbével, akkor használnunk kell a különböző "loop"-okat (ismétlés) és az előbbieken megemlített Sustain pontokat. A hangminta lejátszásakor így a görbe szerint változik a hangerő, de ha egy ilyen "törésponthoz" (Sustain) ér, akkor onnan egy másik görbe kezdődhet, illetve folytatódhat a végtelenségig a lejátszás (Caps Lock-ig).

**Úsztatás görbe** (Panning envelope): stereo módban a 2 hangszóró közötti úsztatás görbéjét is megadhatjuk. Ez az "effekt" elsősorban fülhallgatón hallható igazán, de asztali hangszóró esetében is sokkal nagyobb zenei élményt ad. Jobb-bal (vagy bal-jobb) hangszóró közötti átmeneteket is lehet szerkeszteni. Ezt más néven panorámázásnak is nevezzük.

**Hajlítási görbe** (Pitch envelope): a hajlítási görbe a hangszernek igen érdekes hangzást képes adni. Egyfajta fura hajlítás, csúsztatás hallható a görbe aktivizálása után. Jó példa erre az, hogy a hangszer kezdetén szép lassan felkúszik a hang egy oktávot, majd a végén gyorsan visszaesik 2-t. Ahhoz hogy, egyfajta rezgő hatást érzünk el, igen egyszerűen a görbén lévő pontokat úgy kell helyezni, hogy az egy sinus görbét adjon ki.

**Szűrési görbe** (Filter envelope): nagyon jó hangzást tudunk ezzel is elérni. Használhatjuk például arra, hogy egy tompa hangszerből egy élesen szólót hozzunk létre!

## 2. A Sample editor:

A sample editor kínál arra lehetőséget, hogy a hangmintákat (pl: wav, mp3) módosítsuk és hangzásilag hozzáillesszük a többi hangszerhez. A különböző módosítások lehetnek az egész hangmintára érvényesek, de csak egy darabjára is vonatkozhat. Ha egyszer egy olyan hangmintát töltünk be, mely nem a nekünk megfelelő hangzást produkálja, akkor az alábbi funkció lista szerint átszerkeszthető. A leginkább használt változás, az ismétlés/ismételtetés (loop). Így egy akármilyen rövid mintából tudunk hosszasan szóló hangszert szerkeszteni. Ha egy ilyen ismételtetést szeretnénk csinálni, akkor egyszerűen csak válasszuk ki annak típusát, majd adjuk meg a kurzor segítségével azt a tartományt, amire az vonatkozzon. Ha nem hangzik jól, és az ismétlések kezdetén furcsa zajokat hallunk (gyakran recseg egyet a hang, mert a loop vége/kezdeté nincs szinkronban egymással), akkor változtassuk meg a loop pontokat (húzzuk jobbra, illetve balra). Az ismétlésen kívül még vágni, másolni, beilleszteni is tudunk.



22. A sample editor (4. rész harmadik funkciója)

### Funkciói:

- VZoom In/Out: függőlegesen nagyítja/kicsinyíti a hangmintát
- View All: visszaállítja az átméretezést úgy, hogy az egész hangminta látszódjék
- Zoom In/Out: vízszintesen nagyítja/kicsinyíti a hangmintát
- Select All/Unselect: az egész hangminta kijelölésére, vagy az előző kijelölés eltüntetésre szolgál
- Select Loop: az ismétlést (loop) jelölő pontok közötti távolság kiválasztása



- Cut, Copy, Paste, Trim: vágás, másolás, beillesztés a vágólap használatával. A trim opcióval a hangminta kijelölt része marad csak meg, ami a kijelölt rész előtt vagy után volt, az eltűnik
- Half: a minta hangerősségét a felére csökkenti
- Maximize: a maximumra állítja a minta hangerejét
- DC Adjust: a nulla vonalhoz állítja be a hangminta függőleges elhelyezkedését
- Fade In/Out: beúszás, illetve az elhalkulás megadása
- XFade: a hangmintát mixeli önmaga fordítottjával. Rövid hangszerre praktikus, mert növeli a hosszát
- Reverse: megfordítja a hangmintát (a tükörképét játssza le). Ez megvalósítható egy a pattern editorba írható effekt kóddal is
- XReverse: a hangminta fele előre, a másik fele visszafele játszódik le, finom átmenettel a két rész között
- Copy, Xchange, Mix: először a "hangszer választó" modul segítségével ki kell választanunk egy forrás (source sample) és egy cél hangmintát (destination sample). Ezek után a két hangmintát tudjuk másolni, kicserélni vagy mixelni.
- FFT Pitcher: ezzel lehet finomhangolni a mintát anélkül, hogy módosítanánk a hosszát. Finomhangolásakor újra kódolja a hangmintát, épp ezért óvatosan kell vele bánni, mert gyakran minőségromlással jár.
- Process TrackFx: ráhúzza a hangmintára az éppen aktuális csatorna DSP effektjét.
- Smooth: ha valami kemény módosítást eszközöltél a mintán (értsd: néhol kicsit éles lett a hangzás), akkor itt kicsit lágyabbá teheted a mintát. Vigyázni kell itt is, mert a magasabb frekvenciatartományt képest levágni.

- Play/Stop/Note: az éppen kijelölt rész lejátszását vezérli
- Offset values: ez egy segítség a 09xx pattern editor effekt parancshoz. Azt az értéket mutatja, amennyi részét a mintának az adott kurzor pozíciótól be kell illeszteni a lejátszáshoz
- Set LS/LE: itt adhatjuk meg az ismétlés kezdeti és végpontját
- Loop Type selection: az ismétlés típusának kiválasztása
- Loop Fine Editor: ismétlések finomhangolásában segít, mégpedig úgy, hogy beállítja a pontos ismétlési pontokat miközben megmutatja az egymást lefedő részeket a hangmintában. Ha az ismétlés kezdőpontjában és a végpontjában más értéke van a hangmintának, akkor kis reccsenést fogunk hallani váltáskor
- Free buffer: törli a vágólapról a korábban oda másolt hangmintákat

### ***A Property window:***

A **6. rész** a programra vonatkozó és az egyéb zenére vonatkozó "beállítási ablak" (Property windows). Mint látható a 23. képen, több kis fül közül választhatunk, ezek:

- Track DSPs: A DSP (Digital Signal Processor) a digitális jeleket feldolgozó processzor rövidítése. Ezzel a processzorral különféle effekteket tudunk "ráhúzni" a zenénkre. Az effektek beállítása és használata azonban igen nagy jártasságot és tapasztalatot igényel, így használat előtt érdemes utána olvasni (pl: Renoise Sűgóját)
- Instrument settings: Hangszer tulajdonságok beállítására szolgáló modul. Rengeteg paraméter segítségével módosíthatjuk mind a MIDI-ket, mind a VST hangszereinket mind pedig a "tracker" formátumú hangszereket. (A VST hangszerekről már korábban esett szó bővebben.)
- Track automation: "Az effektek fölött ad teljes kontrollt". Ha kijelölünk egy részt a pattern-ből, akkor ezen ablakban tudunk arra a részre a legegyszerűbben egy – vagy akár több – effektet ráilleszteni. Ha ezt az

"opciót" választjuk az effektek kezelésére, akkor nem kell "kódokat" pötyögni a pattern editorban. Amolyan "Drag and Drop" szerű funkció.

- **Advanced editing:** Itt olyan beállításokat/lehetőségeket találunk melyek – sokszor nagyon – hasznosak, de nem kapcsolódnak szorosan semelyik másik modulhoz, így azokban nincs is benne. Például itt törölhetjük – egy szám elkészültével – a nem használt patterneket, hangszereket.
- **Song properties:** Itt az éppen aktuális zeneszám tulajdonságait állíthatjuk be (típus, szerző, cím, stb....)
- **Configs:** Ebben a menüben a program (Renoise) beállításait módosíthatjuk. 5 további fül található itt:
  - **GUI:** (Graphical User Interface), azaz a grafikus felhatalzóli felület tulajdonságait változtathatjuk;
  - **MIDI:** itt a MIDI-re vonatkozó beállításokat találjuk;
  - **Audio:** minden olyan beállítás, ami a hangkártyához kapcsolódik;
  - **MISC:** (miscellaneous) minden olyan dolog, ami máshol nincs a programban;
  - **Keyb/Mouse:** a billentyűzethez és az egerhez tartozó beállítások;



### 23. Beállítások (6. rész)

## Összefoglalás

Munkám során betekintést nyújtottam az otthoni zeneszerzés lehetőségeibe és bízom abban, hogy lesz aki e mű alapján kedvet kap az otthoni zeneszerkesztéshez. Az ehhez szükséges ismereteket lehetőségeimhez mérten megpróbáltam a teljesség igényével összegyűjteni, azonban e téma mára már az informatikának olyan széles területét lefedi, hogy ennek tényleges összefoglalása lehetetlen feladat. Ahogy az informatika változik, fejlődik, úgy az arra épülő zeneszerkesztés is új utakat talál, ezért naprakész információkkal kell annak rendelkeznie, aki arra vállalkozik, hogy lépést tart a zene alkotásának innovációjával. Érdemes azonban részt venni ebben a versenyben, mert az újabb technológiák ismerete által fokozatosan egyre nagyobb hatékonyságra tehetünk szert.

Általánosságban elmondható, hogy az aki tisztában van a mai kor zenei lehetőségeivel és tehetséges is zenileg, akkor kis erőbefektetéssel, gyorsan képes egyszerűbb, de annál inkább hallgatható zeneművek alkotására.

Dolgozatomban szükségképpen szelektálnom kellett a rengeteg információt és végül a MIDI témakörére nagyobb hangsúlyt fektettem. Ennek oka nem véletlen ugyanis ez az a protokoll, ami már nagyon régóta létezik és a mai napig is meghatározója a zeneszerkesztés fejlődésének. Bár ma már nem egyedüli szabványa az zenei adatkommunikációnak, mégis ennek ismerete sokat segíthet abban, hogy megértsük a zeneszerkesztés fejlődését.

A szakdolgozat második felében egy tracker programot ismertettem részletesebben. Ennek során nem tértem ki a program nyújtotta összes lehetőségre, de ami a témám főbb irányvonalát képezte – vagyis a zeneszerkesztési módszerek ismertetését – úgy érzem sikerült végigvinnem.

A dolgozatban szereplő ábrákat igyekeztem a szövegnek megfelelően kiválasztani. Ahol lehetett még a technológia logóját is megkerestem, ugyanis ha egy olyan eszközzel találkozunk, amin ez szerepel, akkor tudni fogjuk már a logója alapján is, hogy az a készülék, vagy szoftver fel van-e készítve az adott technológia fogadására.

A témával kapcsolatosan a szakdolgozat végén hasznos irodalomjegyzéket állítottam össze.

## Irodalom jegyzék:

- [1.] SÍK ZOLTÁN: MIDI alapozás, Pixel Graphics Kft, 1992.
- [2.] GERÉNYI GÁBOR: MIDI protokoll, Pixel Graphics Kft, 1992.
- [3.] ANTON CONRAD - RICHARD EISENMENGER: Midi-varázs, Zene számítógéppel, Kossuth Kiadó, 1998.
- [4.] BAJUSZ PÉTER - BORS GÁBOR - CSIBRA GERGŐ - HORVÁTH TAMÁS: A PC-k hangja
- [5.] ULRICH MICHELS: SH atlasz, Zene
- [6.] CD Panoráma Multimédiás Magazin, Computer Panoráma Kiadói Kft., Budapest
- [7.] CHIP Számítógépes Magazin, Vogel Publishing Kft., Budapest
- [8.] Computer Panoráma, Computer Panoráma Kiadói Kft., Budapest
- [9.] PC World, IDG, Budapest
- [10.] KORG Pa1X User's Manual, KORG Italy, 2003.

### Web:

- [11.] SÍK ZOLTÁN - GERÉNYI GÁBOR: MIDI alapozás, MIDI protokoll, 2007. Online: [http://midi.blog.hu/2006/06/29/sik\\_gerenyi\\_midi](http://midi.blog.hu/2006/06/29/sik_gerenyi_midi)
- [12.] Renoise Tutorial, 2007. Online: <http://tutorials.renoise.com/>
- [13.] PAKSI ATTILA: Tanuld + Te is! - Zeneszerkesztés (Tracker), 2004. Online: <http://matchsz.inf.elte.hu/multiszerk/mintatananyagok/PaksiAttila/index.html>
- [14.] CSIZMAZIA ISTVÁN: Számítógépes zeneszerzés, 2003. Online: <http://mek.oszk.hu/01200/01237/#>
- [15.] ABRUDBÁNYAY ZOLTÁN: Zenei szoftverek, 2000. Online: <http://web.t-online.hu/maz/zifo/zeneiszoftverek.htm>
- [16.] HEVESI LÁSZLÓ: Hangfeldolgozás, 2001. Online: <http://itl7.elte.hu/hlabdb/hangfeld/hangf.html>
- [17.] Music Technology Glossary. Online: <http://www.sweetwater.com/expert-center/glossary/t--VST>
- [18.] GORDON J. CALLON: Music Notation Software. Online: <http://ace.acadiau.ca/score/others.htm>